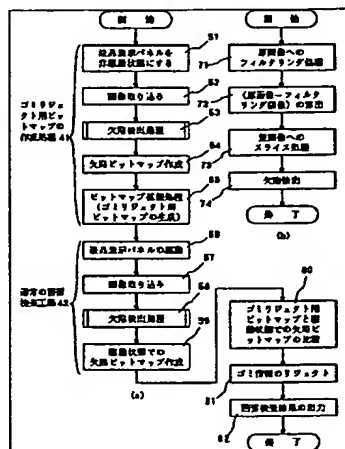


===== WPI =====

- TI - Image quality inspection method for liquid crystal display panel - involves picking up of images on non-drive and drive conditions to detect refuse adhered onto display and defect locations respectively
- AB - J11095182 NOVELTY - Two images of the liquid crystal display are picked up in the non-drive and drive conditions. The refuse adhered onto the display and the defective of the panel are detected with the images respectively. The corresponding counter measures are taken to remove the refuse from the display panel.
- USE - For testing and inspection of liquid crystal display LCD panel.
 - ADVANTAGE - External refuse and internal defects of the pixel are detected by the image pick from LCD display, to perform efficient automatic inspection, eliminating visual observation.
 - (Dwg.1/2)
- PN - JP11095182 A 19990409 DW199925 G02F1/13 005pp
- PR - JP19970253536 19970918
- PA - (ADVA-N) ADVANTEST KK
- MC - S02-J04A3A S03-E04F1 U14-K01A8
- DC - P81 S02 S03 U14
- IC - G01M11/00 ;G02F1/13
- AN - 1999-291925 [25]

===== PAJ =====

- TI - METHOD FOR INSPECTING IMAGE QUALITY OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL
- AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the influence of dust adhering to the front surface of a liquid crystal display panel and to detect only the defect of the liquid crystal display panel itself with respect to the image quality inspection of the liquid crystal display panel.
- SOLUTION: The liquid crystal display panel is put into a non-driving state, such as a normally white state (step 51). Defect detection processing is executed by picking up an image (steps 52, 53). A defect bit map in which the pixel value of the defect position is a '1' is formed (step 54). The pixel in which the value is the '1' in this defect bit map is magnified for one image component toward the periphery (step 55), by which the bit map for dust rejection is obtd. The liquid crystal display panel is put into a driving state (step 56) and similarly the defect bit map is formed (steps 57 to 59). The defect bit map in the driving state and the bit map for dust rejection are thereafter compared (step 60). The dust information is rejected (step 61).
- PN - JP11095182 A 19990409
- PD - 1999-04-09
- ABD - 19990730
- ABV - 199909
- AP - JP19970253536 19970918
- PA - ADVANTEST CORP
- IN - YAMASHITA KATSUMI
- I - G02F1/13 ;G01M11/00



<First Page Image>

【特許請求の範囲】

【請求項1】 検査対象の液晶表示パネルにおける欠陥部分を検出する画質検査方法において、

前記液晶表示パネルを非駆動状態として撮像し、撮像によって得られた画像データに対して欠陥検出処理を実行し、前記液晶表示パネルに付着したゴミの位置を検出する第1の工程と、

前記液晶表示パネルを駆動状態として撮像し、撮像によって得られた画像データに対して欠陥検出処理を実行して欠陥の位置を検出する第2の工程と、

前記第2の工程で検出された欠陥の位置のうち、前記第1の工程で得られたゴミの位置に対応するものを除去する第3の工程と、を有することを特徴とする液晶表示パネルの画質検査方法。

【請求項2】 検査対象の液晶表示パネルにおける欠陥部分を検出する画質検査方法において、

前記液晶表示パネルを非駆動状態として撮像し、撮像によって得られた画像データに対して欠陥検出処理を実行し、検出された欠陥に対応する位置の画素値を第1の値としその他の画素の値を第2の値として前記液晶表示パネルを表現する2値ビットマップデータである第1の欠陥ビットマップを生成する工程と、

前記第1の欠陥ビットマップにおいて、値が第1の値である画素の近傍の画素の値を第1の値に変化させ、ゴミリジェクト用ビットマップを生成する工程と、

前記液晶表示パネルを駆動状態として撮像し、撮像によって得られた画像データに対して欠陥検出処理を実行し、検出された欠陥に対応する位置の画素値を第1の値としその他の画素の値を第2の値として前記液晶表示パネルを表現する2値ビットマップデータである第2の欠陥ビットマップを生成する工程と、

前記ゴミリジェクト用ビットマップと前記第2の欠陥ビットマップとを比較し、前記第2の欠陥ビットマップにおいて画素値が第1の値となっている画素のうち、前記ゴミリジェクト用ビットマップでの対応する画素の値が第1の値となっているものにつき、画素値を第2の値とする工程と、を有することを特徴とする液晶表示パネルの画質検査方法。

【請求項3】 前記第1の欠陥ビットマップにおいて前記値が第1の値である画素の近傍の画素が、当該値が第1の値である画素に対して周辺各方向に1画素分拡大した範囲内にある8つの画素である、請求項2に記載の液晶表示パネルの画質検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示パネル（LCDパネル）の画質検査方法に関し、特に、パネル表面に付着したゴミを画素欠陥として認識しない画質検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示パネルの製造に際しては、完成した液晶表示パネルが所期の表示特性を有するかどう

か、特に、パネルに画素欠陥がないかどうかを検査する必要がある、この検査は画質検査と呼ばれる。液晶表示パネルの画質検査は、一般に、自動化されて実行される。具体的には、テスターを使用し、液晶表示パネルを駆動して画質検査用の画像パターンを表示させ、表示された画像をビデオカメラなどで撮像し、得られた画像データに対して画像処理を施すことによって、実行される。

【0003】上述したような液晶表示パネルの画質検査は、必ずしも空気清浄度が高いクリーンルーム内で実行されるとは限られない。そのため、テスターのプロバの可動部から発生するゴミや空中に浮遊するゴミなどが、液晶表示パネルの表面やバックライト部に付着することがある。このように付着したゴミは、テスターによる画質検査の際、暗点欠陥として検出されることになる。

【0004】ところで画質検査の目的は、液晶表示パネル自体に画素の欠陥があるかなどを検査することであり、液晶表示パネルにゴミが付着しているかどうかを調べることではない。そのため従来は、エアーガンで吹き飛ばすかアルコールで拭くなどして液晶表示パネルに付着したゴミを除去し、しかる後に、液晶表示パネルの画質検査を行うようにしていた。そして、ゴミが完全に除去されたものとして、画質検査での処理を行っていた。

【0005】しかしながら実際には、エアーガンによって全てのゴミが吹き飛ばされるものでもないし、アルコールで拭いた場合には拭き残しが生じたりするし、また、プロバ内での搬送中に液晶表示パネルに付着するゴミもある。これらのゴミは全て暗点欠陥として処理されるので、画質検査の後、別途、目視によって再確認を行っていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したように従来の画質検査方法は、液晶表示パネルの表面から完全にゴミを除去した状態で検査することができないので、付着しているゴミが暗点欠陥として処理され、画質検査後に目視による再確認を必要とするという問題点がある。

【0007】本発明の目的は、付着しているゴミの影響をなくし、目視による再確認を必要としない、液晶表示パネルの画質検査方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示パネルの画質検査方法は、検査対象の液晶表示パネルにおける欠陥部分を検出する画質検査方法において、液晶表示パネルを非駆動状態として撮像し、撮像によって得られた画像データに対して欠陥検出処理を実行し、液晶表示パネルに付着したゴミの位置を検出する第1の工程と、液晶表示パネルを駆動状態として撮像し、撮像によって得

10

20

30

40

50

られた画像データに対して欠陥検出処理を実行して欠陥の位置を検出する第2の工程と、第2の工程で検出された欠陥の位置のうち、第1の工程で得られたゴミの位置に対応するものを除去する第3の工程と、を有することを特徴とする。

【0009】具体的には本発明の液晶表示パネルの画質検査方法は、液晶表示パネルを非駆動状態として撮像し、撮像によって得られた画像データに対して欠陥検出処理を実行し、検出された欠陥に対応する位置の画素値を第1の値としその他の画素の値を第2の値として液晶表示パネルを表現する2値ビットマップデータである第1の欠陥ビットマップを生成する工程と、第1の欠陥ビットマップにおいて、値が第1の値である画素の近傍の画素の値を第1の値に変化させ、ゴミリジェクト用ビットマップを生成する工程と、液晶表示パネルを駆動状態として撮像し、撮像によって得られた画像データに対して欠陥検出処理を実行し、検出された欠陥に対応する位置の画素値を第1の値としその他の画素の値を第2の値として液晶表示パネルを表現する2値ビットマップデータである第2の欠陥ビットマップを生成する工程と、ゴミリジェクト用ビットマップと第2の欠陥ビットマップとを比較し、第2の欠陥ビットマップにおいて画素値が第1の値となっている画素のうち、ゴミリジェクト用ビットマップでの対応する画素の値が第1の値となっているものにつき、画素値を第2の値とする工程と、を有する。ゴミリジェクト用ビットマップを生成する際には、第1の欠陥ビットマップにおいて値が第1の値である画素の近傍の画素として、当該値が第1の値である画素に対して周辺各方向に1画素分拡大した範囲内にある8つの画素、すなわち、上下左右の4方向と斜め方向の4方向でそれぞれ隣接する1画素ずつを用いるようにすることが好ましい。

【0010】本発明では、ノーマリホワイト状態などの非駆動状態の液晶表示パネルを撮像した画像データから、欠陥検出処理により、その液晶表示パネル上に付着したゴミの位置を検出する。そして、液晶表示パネルを駆動状態にし例えば欠陥検出用のパターンを表示させ、その状態で撮像した画像データに基づき欠陥検出処理を行う。駆動状態での欠陥検出処理では、液晶表示パネルの画素等の欠陥のほか液晶表示パネルに付着したゴミも検出されるが、非駆動状態で検出したゴミの位置により駆動状態での欠陥検出結果からゴミ情報をリジェクトするので、結局、本発明によれば、ゴミの付着の有無に関わらず、液晶表示パネルでの画素等の欠陥のみを検出することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して説明する。図1(a)は本発明の実施の一形態の画質検査方法の手順を示すフローチャートであり、図1(b)はこの画質検査方法での欠陥検

出処理の手順を示すフローチャートである。本実施形態の画質検査方法は、大きく分けて、ゴミリジェクト用ビットマップの作成処理41と、通常の欠陥検査工程42と、ゴミリジェクト用ビットマップの作成処理41で得られた結果と通常の検査結果工程42で得られた結果とを比較して液晶表示パネル上のゴミによる影響を排除する工程とによって、構成されている。

【0012】最初に、ゴミリジェクト用ビットマップの作成処理41を行う。ここではまず、検査対象の液晶表示パネルを非駆動状態（ノーマリホワイト状態）とし（ステップ51）、この状態で液晶表示パネルをビデオカメラ等で撮像して、画像を取り込む（ステップ52）。このとき撮像による画像データの種類の、画素ごとに濃淡（多段階での階調）を表現できるようなデータである濃淡画像とする。そして、取り込んだ画像データに対して欠陥検出処理（ステップ53）を行って、欠陥を検出する。

【0013】欠陥検出処理は、液晶表示パネルを撮像して得た濃淡画像データに対して画像処理を施し、欠陥部分を特定する2値画像データを得る処理である。具体的には、図1(b)に示すように、画像表示パネルを撮像して得た濃淡画像（以下、原画像という）に対して平均値フィルタやメディアンフィルタなどのフィルタリング処理を施し、原画像を平滑化した画像データであるフィルタリング画像を得る（ステップ71）。このフィルタリング画像も濃淡画像である。次に、原画像からフィルタリング画像を差し引いた濃淡画像である差画像を計算する（ステップ72）。差画像を得たら、これに対し所定のしきい値によるスライス処理を行って2値画像を生成し（ステップ73）、この2値画像によって欠陥を検出する（ステップ74）。この処理により、原画像での画素値とフィルタリング画像での画素値との差が上述のしきい値以上である画素が、液晶表示パネルでの欠陥部分を表す画素として検出されることになる。

【0014】上述した欠陥検出処理が終了したら、欠陥検出結果に基づき、欠陥ビットマップを作成する（ステップ54）。欠陥ビットマップは、欠陥として検出された画素を“1”、それ以外の画素を“0”として各画素をそれぞれ1ビットのデータで表したビットマップデータである。そしてこの欠陥ビットマップにおいて画素値が“1”である画素の周辺の幅1画素分の範囲内にある各画素の値を“1”とするようにビットマップ拡張処理を実行し、ゴミリジェクト用ビットマップ画像を生成する（ステップ55）。具体的には、ステップ54で生成した欠陥ビットマップにおいてある画素の値が“1”であったとすると、ゴミリジェクト用ビットマップ画像では、その画素と、その画素に対して上下左右の4方向のそれぞれにおいて隣接する画素（4画素）と、斜め方向の4方向のそれぞれにおいて隣接する画素（4画素）の合計9画素の値が“1”となっている。

10

20

30

40

50

【0015】以上の処理により、ゴミリジェクト用ビットマップの作成処理41が終了する。

【0016】次に、通常の欠陥検査工程42を実行する。通常の欠陥検査工程42では、液晶表示パネルを駆動して欠陥検出用のパターンを表示させ（ステップ56）、この状態で液晶表示パネルをビデオカメラ等で撮像して、濃淡画像データとして取り込む（ステップ57）、取り込んだ濃淡画像データに対して上述と同様の手順の欠陥検出処理を実行し（ステップ58）、欠陥ビットマップを作成する（ステップ59）。この通常の欠陥検査工程42は、液晶表示パネルの画質検査を行う際の標準的な工程である。

【0017】次に、ステップ55のビットマップ拡張処理で得たゴミリジェクト用ビットマップと、通常の欠陥検査工程42で得た欠陥ビットマップを画素ごとに比較し、マッチングをとる（ステップ60）。そして、通常の欠陥検査工程42で得た欠陥ビットマップで値が“1”である画素のうち、ゴミリジェクト用ビットマップにおいて対応する画素の値が“1”であるものは、液晶表示パネルに付着したゴミによるものとしてリジェクトし、その画素の値を“0”とする（ステップ61）。そして、ステップ61においてゴミ情報がリジェクトされた欠陥ビットマップに基づいて、画質検査結果を出力し（ステップ62）、画質検査を終了する。

【0018】図2は、本実施形態の画質検査方法の各段階での画像を説明する図である。ゴミリジェクト用ビットマップの作成処理41のステップ54では、欠陥ビットマップ11が生成する。図2においては、各ビットマップの画素のうち、値が“1”であるもののみが“1”と表示され、値が“0”である画素は空白で示されている。液晶表示パネルを非駆動状態とし、ノーマリホワイトの状態では、液晶表示パネルに付着したゴミのみが黒く表現されているから、この濃淡画像から得た欠陥ビットマップ11においては、ゴミに対応する画素の値が“1”であり、残りの画素の値は“0”となっている。

【0019】このような欠陥ビットマップ11に対してステップ55のビットマップ拡張処理を施すことにより、ゴミリジェクト用ビットマップ12が得られる。ゴミリジェクト用ビットマップ12では、欠陥ビットマップ11において値が“1”となっている画素（付着したゴミに対応する画素）を各方向に1画素分拡大した領域の画素の値が“1”に設定されている。なお、ビットマップ拡張処理によって値が“1”である画素の領域を拡大するのは、あとの処理において位置ずれの影響を受けにくくするためである。

【0020】一方、通常の欠陥検査工程42では、液晶表示パネルを駆動状態とし、この液晶表示パネルに欠陥

検出用のパターンを表示させる。その結果、ステップ59で得られる駆動状態での欠陥ビットマップ13では、液晶表示パネルに付着したゴミに対応する画素と、液晶表示パネルの欠陥画素に対応する画素とが、それぞれ値“1”となっている。

【0021】ステップ60,61において、ゴミリジェクト用ビットマップ12と駆動状態での欠陥ビットマップ13を比較しゴミ情報のリジェクトを行うと、駆動状態での欠陥ビットマップ13における液晶表示パネルに付着したゴミに対応する画素の値が“0”となり、実際の画素欠陥に対応する画素のみが値“1”である欠陥ビットマップ14が得られる。以上のようにして、液晶表示パネルに付着したゴミの情報がリジェクトされ、実際の画素欠陥のみを表す欠陥ビットマップ14が得られるから、これをもって画質検査結果とする。

【0022】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。例えば、投射型の液晶表示パネルでは、偏向板の角度を変えることで、ノーマリブラックとノーマリホワイトとを切り換えることができる。そこで、投射型液晶表示パネルの場合、ゴミリジェクト用ビットマップの作成処理において、パネルをノーマリホワイトとして黒いゴミを検出し、ノーマリブラックとして白く光るゴミを検出し、これらの検出結果の論理和（OR）に基づいてゴミリジェクト用ビットマップを作成するようにしてもよい。また、ゴミリジェクト用ビットマップを作成する代わりに、液晶表示パネルを非駆動状態としてゴミを検出し、検出されたゴミの実アドレスを用いて、駆動状態での欠陥ビットマップでのゴミ情報のリジェクトを行うようにしてもよい。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、ゴミの位置を調べてゴミ情報をリジェクトすることにより、液晶表示パネルに付着しているゴミの影響を受けることなく画質検査を行うことができ、目視による再確認が不要になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の実施の一形態の画質検査方法の手順を示すフローチャートであり、(b)は欠陥検出処理の手順を示すフローチャートである。

【図2】図1に手順を示す画質検査方法における各段階での画像を示す図である。

【符号の説明】

11, 13, 14 欠陥ビットマップ

12 ゴミリジェクト用ビットマップ

41 ゴミリジェクト用ビットマップの作成処理

42 通常の欠陥検査工程

51～62, 71～74 ステップ

特開平11-95182

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

G 0 2 F 1/13

1 0 1

G 0 2 F 1/13

1 0 1

G 0 1 M 11/00

G 0 1 M 11/00

T

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-253536

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月18日

(71) 出願人 390005175

株式会社アドバンテスト

東京都練馬区旭町1丁目32番1号

(72) 発明者 山下 克巳

東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会社アドバンテスト内

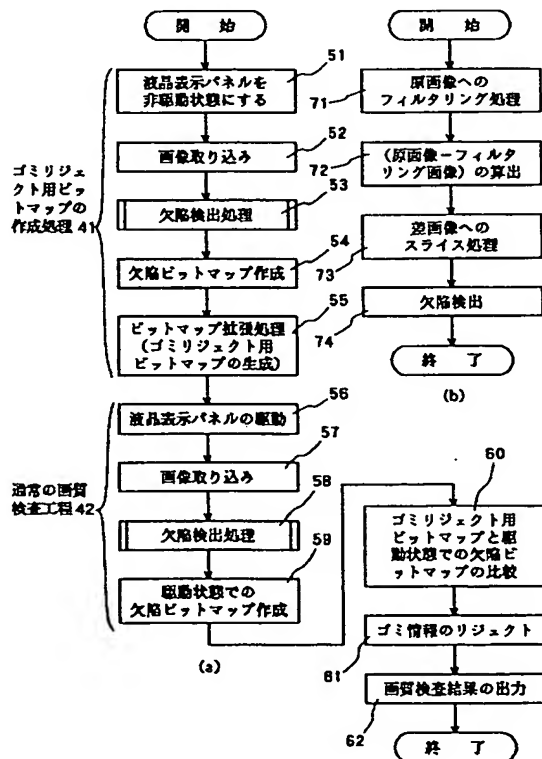
(74) 代理人 弁理士 若林 忠 (外4名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネルの画質検査方法

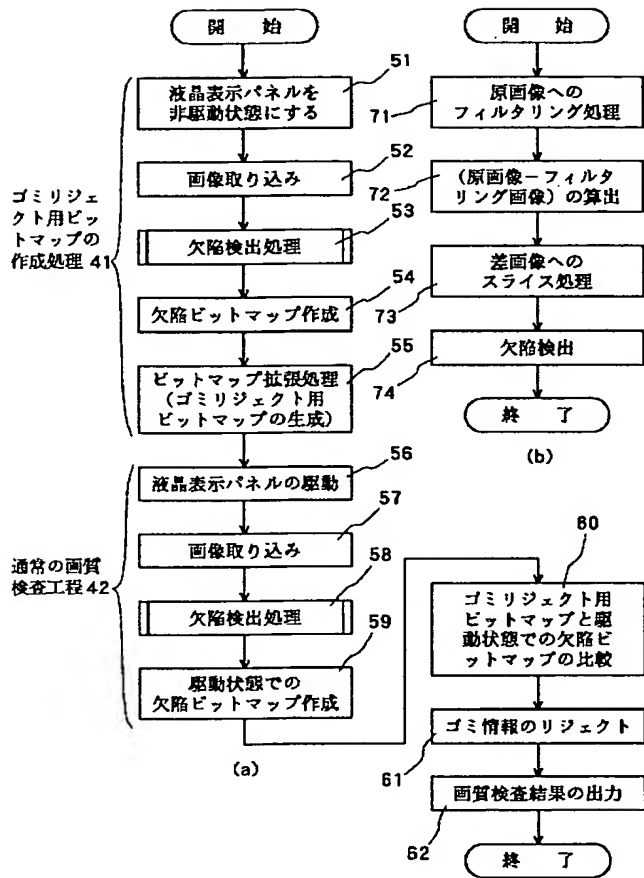
(57) 【要約】

【課題】液晶表示パネルの画質検査に対し、液晶表示パネル表面に付着しているゴミの影響をなくし、液晶表示パネル自体の欠陥のみを検出する。

【解決手段】液晶表示パネルをノーマリホワイト状態などの非駆動状態とし(ステップ51)、撮像して欠陥検出処理を行い(ステップ52、53)、欠陥位置の画素値が“1”である欠陥ビットマップを作成し(ステップ54)、この欠陥ビットマップにおいて値が“1”である画素を周辺に向けて1画素分拡大して(ステップ55)、ゴミリジェクト用ビットマップを得る。液晶表示パネルを駆動状態にして(ステップ56)、同様に欠陥ビットマップを作成し(ステップ57～59)、その後、駆動状態での欠陥ビットマップとゴミリジェクト用ビットマップを比較し(ステップ60)、ゴミ情報をリジェクトする(ステップ61)。



【図1】



【図2】

